

Searching PAJ

1/2 ページ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-313003

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/44

H01P 1/15

(21)Application number : 10-118039

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 28.04.1998

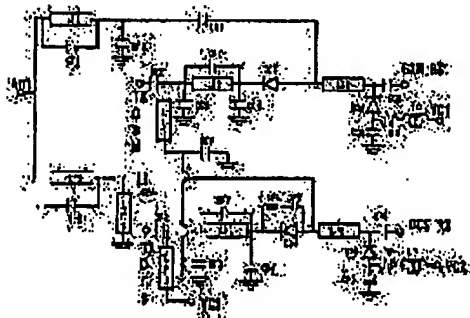
(72)Inventor : KENMOCHI SHIGERU
WATANABE MITSUHIRO
TADAI HIROYUKI
TANAKA TOSHIHIKO
TAKEDA TSUYOSHI

(54) HIGH FREQUENCY SWITCH MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a device in a dual band portable telephone, etc., by allowing 1st and 2nd switches provided in 1st and 2nd transmitting and receiving systems to have 1st-3rd voltage terminals and to share a voltage terminal that controls 1st and 2nd receiving systems with one terminal among them.

SOLUTION: A 1st switch circuit switches transmission TX and receiving RX of a GSM system of a 1st transmitting and receiving system and connects a voltage terminal VC1 for diode control to a transmission line LG2. A 2nd switch circuit switches transmission TX and receiving RX of a DCS system of a 2nd transmitting and receiving system and connects a voltage terminal VC2 for diode control to a transmission line LP2. Also, a transmission line LG1 of the 1st switch circuit and a transmission line LP1 of the 2nd switch circuit are subjected to ground connection by a capacitor CGP and also are connected to a voltage terminal VC3 for diode control which is to be shared. When receiving of the GSM and DCS systems is valid, a prescribed voltage is applied to the terminal VC3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3191213

[Date of registration]

25.05.2001

Searching PAJ

2/2 ページ

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP11-313003

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is a high frequency switch module treating the 1st transceiver system (low frequency side) and the 2nd transceiver system (high frequency side). Have the common terminal of said 1st transceiver system and said 2nd transceiver system, and it has the branch circuit which is connected with said common terminal and separates said two transceiver systems spectrally. Have the 1st switching circuit in said 1st transceiver system separated spectrally, and the 1st transmitting system and the 1st receiving system are divided. It is the high frequency switch module which has the 2nd switching circuit in said 2nd transceiver system separated spectrally, and divides the 2nd transmitting system and the 2nd receiving system. Said the 1st switching circuit and 2nd switching circuit It is the switching circuit which impresses a predetermined electrical potential difference to the electrical-potential-difference terminal which controls said diode using diode, and controls a switching circuit. The 1st electrical-potential-difference terminal which controls said 1st transmitting system, the 2nd electrical-potential-difference terminal which controls said 2nd transmitting system, The high frequency switch module characterized by sharing the electrical-potential-difference terminal which has the 3rd electrical-potential-difference terminal which controls said 1st receiving system and said 2nd receiving system, and controls said 1st receiving system and said 2nd receiving system with one terminal.

[Claim 2] The high frequency switch module according to claim 1 characterized by connecting the common terminal of the 1st transceiver system of said branch circuit, and the 2nd transceiver system to an antenna.

[Claim 3] The said branch circuit to 1st transmitting system, and the high frequency

JP11-813003

switch module characterized by having low pass filter ability in the 2nd transmitting system from said branch circuit.

[Claim 4] The high frequency switch module according to claim 1 which consists of a layered product of the dielectric green sheet with which the electrode pattern was formed, and a chip type element arranged on this layered product, and is characterized by one-chip-izing.

[Claim 5] The high frequency switch module according to claim 4 characterized by constituting the transmission line which constitutes said 1st switching circuit, the transmission line which constitutes said 2nd switching circuit, and said branch circuit with an electrode pattern in a layered product.

[Translation done.]

NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the high frequency switch module which deals with two transceiver systems about high frequency composite part.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the digital cellular phone etc., in order to switch the connection between Antenna ANT and a sending circuit TX, and connection between Antenna ANT and a receiving circuit RX, the high frequency switch is used. There are

JP11-313003

some which are indicated by JP,6-197040,A as this high frequency switch.

[0003] Including the 2nd diode by which, as for this conventional high frequency switch, a cathode is connected to a ground side by connecting an anode to a 1st diode [by which an anode is connected to a sending-circuit side and a cathode is connected to an antenna side], stripline [which connects between an antenna and a receiving circuit], and receiving-circuit side, a stripline is built in a multilayer substrate and the 1st diode and 2nd diode are mounted on a multilayer substrate.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The spread of cellular phones in recent years is astonishing, and function of a cellular phone and improvement in service are achieved. The proposal of a dual band cellular phone is made as this new cellular phone. This dual band cellular phone deals with two transceiver systems to the usual cellular phone dealing with only one transceiver system. Thereby, a user can choose and use a convenient transceiver system.

[0005] In this dual band cellular phone, if the circuit of dedication is constituted in each transceiver system, respectively, enlargement of a device and high cost-ization will be caused. An intersection becomes advantageous [using common components as much as possible] to the miniaturization of a device, and low-cost-izing.

[0006] This invention makes an antenna common, offers the high frequency switch module which switches the sending circuit of the 1st transceiver system, a receiving circuit and the sending circuit of the 2nd transceiver system, and a receiving circuit, and aims at constituting the high frequency switch module from a one chip.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention is a high frequency switch module treating the 1st transceiver system (low frequency side) and the 2nd transceiver system (high frequency side). Have the common terminal of said 1st transceiver system and said 2nd transceiver system, and it has the branch circuit which is connected with said common terminal and separates said two transceiver systems spectrally. Have the 1st switching circuit in said 1st transceiver system separated spectrally, and the 1st transmitting system and the 1st receiving system are divided. It is the high frequency switch module which has the 2nd switching circuit in said 2nd transceiver system separated spectrally, and divides the 2nd transmitting system and the 2nd receiving system. Said the 1st switching circuit and 2nd switching circuit It is the switching circuit which impresses a predetermined electrical potential difference to the electrical-potential-difference terminal which controls said diode using diode, and controls a switching circuit. The 1st electrical-potential-difference terminal which controls said 1st

JP11-313003

transmitting system, the 2nd electrical-potential-difference terminal which controls said 2nd transmitting system, It is the high frequency switch module characterized by sharing the electrical-potential-difference terminal which has the 3rd electrical-potential-difference terminal which controls said 1st receiving system and said 2nd receiving system, and controls said 1st receiving system and said 2nd receiving system with one terminal.

[0008] Moreover, this invention is a high frequency switch module which connects the common terminal of the 1st transceiver system of said branch circuit, and the 2nd transceiver system to an antenna.

[0009] Moreover, this inventions are the 1st transmitting system and a high frequency switch module which has low pass filter ability in the 2nd transmitting system from a branch circuit from said branch circuit.

[0010] Moreover, this invention consists of a layered product of the dielectric green sheet with which the electrode pattern was formed, and a chip type element arranged on this layered product, and is the one-chip-ized high frequency switch module.

[0011] Moreover, this invention is the high frequency switch module which constituted the transmission line which constitutes said 1st switching circuit, the transmission line which constitutes said 2nd switching circuit, and said branch circuit with the electrode pattern in the layered product.

[0012] Moreover, various configurations can be used for this invention as said branch circuit. Moreover, the following can be considered as circuitry which gives low pass filter ability to each transmitting system.

[0013] Said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a notch filter circuit a low pass filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 2nd transmitting system. The low pass filter circuit for the 1st transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 1st transmitting system.

[0014] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a high-pass filter circuit a low pass filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 2nd transmitting system. The low pass filter circuit for the 1st transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 1st transmitting system.

[0015] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a band pass filter circuit a notch filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 1st transmitting system. The band pass filter circuit for the 2nd transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of

JP11-313003

the 2nd transmitting system.

[0016] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a band pass filter circuit a low pass filter circuit and for the 2nd transceiver system. The low pass filter circuit for the 1st transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 1st transmitting system, and the band pass filter circuit for the 2nd transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 2nd transmitting system.

[0017] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a notch filter circuit a notch filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 1st transmitting system at a low pass filter circuit and the 2nd transmitting system.

[0018] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a high-pass filter circuit a notch filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 1st transmitting system at a low pass filter circuit and the 2nd transmitting system.

[0019] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a band pass filter circuit a band pass filter circuit and for the 2nd transceiver system. The band pass filter circuit for the 1st transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 1st transmitting system, and the band pass filter circuit for the 2nd transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 2nd transmitting system.

[0020] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a notch filter circuit a band pass filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 2nd transmitting system. The band pass filter circuit for the 1st transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 1st transmitting system.

[0021] Moreover, said branch circuit becomes the 1st transceiver system from a high-pass filter circuit a band pass filter circuit and for the 2nd transceiver system, and a low pass filter circuit is connected to the 2nd transmitting system. The band pass filter circuit for the 1st transceiver system of a branch circuit has the low pass filter ability of the 1st transmitting system.

[0022]

[Embodiment of the Invention] According to this invention, it can use as a high frequency switch module which connects the common terminal of the 1st transceiver system of a branch circuit, and the 2nd transceiver system to an antenna, for example, switches the antenna of a dual band cellular phone, and the sending circuit of each

JP11-318003

transceiver system and a receiving circuit.

[0023] This invention can constitute a power circuit easily by common-use-izing the electrical-potential-difference terminal which controls two switching circuits.

[0024] Moreover, this invention can be constituted from a layered product which carried out the laminating of the dielectric green sheet with which the electrode pattern was formed suitably, and really calcinated it, and chip type elements arranged on this layered product, such as diode and a chip capacitor, and can attain one chip-ization.

[0025] Moreover, this invention can constitute the transmission line which constitutes said 1st switching circuit, the transmission line which constitutes said 2nd switching circuit, said branch circuit, and/or said low pass filter circuit with an electrode pattern in a layered product. This electrode pattern can form the conductive paste which makes Ag a subject on a dielectric green sheet by screen-stencil. Of course, it is not limited only to Ag.

[0026] The circuit block diagram of the 1st example concerning this invention is shown in drawing 1. This 1st example constitutes the branch circuit from two notch filters. And by the 1st transceiver system, Transmission TX and Reception RX are switched and the low pass filter circuit is established in the transmitting system by the switching circuit SW. Moreover, by the 2nd transceiver system, Transmission TX and Reception RX are switched and the low pass filter circuit is established in the transmitting system by the switching circuit SW.

[0027] The branch circuit of this invention can be constituted combining a notch filter circuit, a low pass filter circuit, a high-pass filter circuit, and a band pass filter circuit. The combination of an inductor component and a capacitor component can constitute these circuits. Moreover, the same is said of the low pass filter circuit added suitably. And on the green sheet which consists of a ceramic dielectric ingredient in which low-temperature baking is possible, these filter circuits can print the conductive paste which makes Ag a subject, can form a desired electrode pattern, can carry out the laminating of it suitably, and can constitute it from a laminated structure which is made to really calcinate and is constituted.

[0028] Moreover, the combination of diode, the transmission line, a capacitor, etc. can constitute the switching circuit SW of this invention. Like the various above-mentioned filter circuits, the transmission line is constituted in a layered product, and this switching circuit SW can also carry and constitute diode on a layered product. Moreover, a capacitor can also be constituted in a layered product and can also be carried on a layered product.

[0029] And the high frequency switch module of this invention can be constituted from a

JP11-313003

layered product which carried out the laminating of the dielectric green sheet with which the electrode pattern was formed suitably, and really calcinated it, and chip type elements arranged on this layered product, such as diode and a chip capacitor, and can attain one chip-ization. At this time, the above-mentioned filter circuit and the transmission line of a switching circuit are formed in a layered product. By [this] one-chip-izing, each circuit element of a switching circuit, a low pass filter circuit, and a branch circuit is carried in a substrate, to the case where it connects, the matching circuit between components becomes unnecessary and reduction of components mark and man day reduction can be aimed at.

[0030] Moreover, the representative circuit schematic of an example for constituting the 1st example concerning this invention is shown in drawing 2. GSM is used for the representative circuit schematic of this example as 1st transceiver system, and DCS is used for it as 2nd transceiver system. And it is the antenna switch module which connects these two systems and antennas of GSM and DCS. As for the splitter part connected to Antenna ANT, two notch circuits are main circuits. That is, one notch circuit is constituted from an inductor LF 1 and a capacitor CF 1, and another notch circuit consists of an inductor LF 2 and a capacitor CF 2. And the capacitor CF 3 connected to a ground is connected to one notch circuit. This capacitor CF 3 is connected in order to raise the low pass filter property of a spectral separation property. Moreover, the inductor LF 3 and Capacitor CF 4 which are connected to a ground in another notch circuit are connected to a serial. This inductor LF 3 and Capacitor CF 4 are connected in order to raise the high-pass filter property of a spectral separation property. this branch circuit -- two -- only a notch circuit can be constituted.

[0031] Next, the 1st switching circuit is explained. The 1st switching circuit is a switching circuit of the drawing 2 top, and switches Transmission TX and Reception RX of a GSM system. This switching circuit SW considers two diodes DG1 and DG2 and the two transmission lines LG1 and LG2 as the main configuration, and, as for diode DG 1, the transmission line LG1 where an anode is connected at Antenna ANT side, it connects and a cathode is connected [Transmission TX side] to a ground at that cathode side is connected. And the diode DG 2 by which the transmission line LG2 was connected between an antenna side and Reception RX, and the cathode was connected to the receiving side is connected, a capacitor CG 6 is connected to the anode of the diode DG 2 between AISU, the series circuit of Resistance RG and Inductor LG is connected to it between them, and it has become the electrical-potential-difference terminal VC 1 for diode control.

[0032] And the low pass filter circuit inserted in a transmitting system (transmitting TX

JP11-313003

circuit side) consists of capacitors CG3, CG4, and CG7 with an inductor LG3, and is inserted between the diode DG 1 of a switching circuit SW, and the transmission line LG1.

[0039] Next, the 2nd switching circuit is explained. The 2nd switching circuit is a switching circuit of the drawing 2 bottom, and switches Transmission TX and Reception RX of a DCS system. This switching circuit SW considers two diodes DP1 and DP2 and the two transmission lines LP1 and LP2 as the main configuration, and, as for diode DP 1, the transmission line LP 1 where an anode is connected at Antenna ANT side, it connects and a cathode is connected [Transmission TX side] to a ground at that cathode side is connected. And the diode DP 2 by which the transmission line LP 2 was connected between an antenna side and Reception RX, and the cathode was connected to the receiving side is connected, a capacitor CP 6 is connected to the anode of the diode DP 2 between AISU, the series circuit of Resistance RP and Inductor LP is connected to it between them, and it has become the electrical-potential-difference terminal VC 2 for diode control.

[0034] And the low pass filter circuit inserted in a transmitting system (transmitting TX circuit side) consists of an inductor LP 3 and capacitors CP3, CP4, and CP7, and is inserted between the diode DP 1 of a switching circuit SW, and the transmission line LP 1.

[0035] Moreover, they are connected to the electrical-potential-difference terminal VC 3 for diode control while connecting and carrying out ground connection of the transmission line LG1 of the 1st switching circuit, and the transmission line LP 1 of the 2nd switching circuit by Capacitor corrosion gage point.

[0036] Actuation of this switch module applies a predetermined electrical potential difference to the electrical-potential-difference terminal VC 1, when confirming transmission of a GSM system. Similarly, when confirming transmission of a DCS system, a predetermined electrical potential difference is applied to the electrical-potential-difference terminal VC 2. And when confirming reception of a GSM system and a DCS system, a predetermined electrical potential difference is applied to the electrical-potential-difference terminal VC 3. This relation is shown in Table 1.

[0037]

[Table 1]

[0038] Next, the perspective view of the layered product part of the example is shown in drawing 4 , and a internal structure is shown for the top view of one example for

JP11-313003

constituting the representative circuit schematic shown in drawing 2 in drawing 3 at drawing 5. The transmission line of a branch circuit, a low pass filter circuit, and a switching circuit is constituted in a layered product, diode and a chip capacitor are carried on that layered product, and the one-chip-ized high frequency switch module consists of this example.

[0039] The internal structure of this layered product is explained. This layered product prepares the green sheet which consists of a ceramic dielectric ingredient in which low-temperature baking is possible, on that green sheet, prints the conductive paste which makes Ag a subject, forms a desired electrode pattern, carries out the laminating of it suitably, is made to really calcinate it, and is constituted.

[0040] This internal structure is explained according to the order of a laminating. First, on the lower layer green sheet 11, the ground electrode 31 is formed mostly on the whole surface. And the connection for connecting with the terminal electrodes 81, 83, 85, 87, 89, 91, 93, and 95 formed in a side face is prepared. Moreover, the hole 9 is formed in this ground electrode 31.

[0041] Next, the laminating of the green sheet 12 of the dummy with which an electrode pattern is not printed is carried out. Three Rhine electrodes 41, 42, and 43 are formed in the green sheet 13 on it, and four Rhine electrodes 44, 45, 46, and 47 are formed in the green sheet 14 on it. The laminating of the green sheet 15 with which two through hole electrodes (it is the through hole electrode which put the mark of a cross joint on drawing Nakamaru) were moreover formed is carried out, and the laminating of the green sheet 16 with which the ground electrode 32 was formed on it is carried out. This ground electrode 32 serves as a configuration which avoids a through hole electrode.

[0042] It connects suitably and the Rhine electrode formed in the field inserted into these two ground electrodes 31 and 32 forms the transmission line for 1st and 2nd switching circuit SW(s). The Rhine electrodes 42 and 46 are connected with a through hole electrode, the transmission line LG1 of an equal circuit is constituted, the Rhine electrodes 41 and 45 are connected with a through hole electrode, the transmission line LG2 of an equal circuit is constituted, the Rhine electrodes 43 and 47 are connected with a through hole electrode, the transmission line LP 1 of an equal circuit is constituted, and the Rhine electrode 44 constitutes the transmission line LP 2 of an equal circuit.

[0043] The electrodes 61, 62, 63, 64, 65, and 66 for capacitors are formed in the green sheet 17 by which a laminating is carried out on a green sheet 16. The electrodes 67, 68, 69, and 70 for capacitors are formed also in the green sheet 18 by which a laminating is carried out on it. The capacitor electrode 71 is formed in the green sheet 19 by which a

JP11-313003

laminating is carried out on it.

[0044] Furthermore, on it, the laminating of the green sheet 20 with which the Rhine electrodes 48 and 49 were formed is carried out, and the laminating of the green sheet 21 with which the Rhine electrodes 50, 51, 52, 53, 54, and 55 were formed on it is carried out. Furthermore, a circuit pattern is formed in the green sheet 22 on it, and the land for loading component connection is formed in the topmost green sheet 23.

[0045] 61, 62, 63, 64, and 65 of the electrode for capacitors of the green sheet 17 by which the laminating was carried out on the green sheet 16 with which the upper ground electrode 32 was formed. Capacity is formed between the ground electrodes 32. The electrode 61 for capacitors CG4 of an equal circuit -- the electrode 62 for capacitors -- CG8 of an equal circuit -- in the electrode 63 for capacitors, the electrode 64 for capacitors constitutes CP3 of an equal circuit, and the electrode 65 for capacitors constitutes CF3 of an equal circuit for CP4 of an equal circuit.

[0046] The capacitor electrode formed in green sheets 17, 18, and 19 forms capacity between **. Moreover, among the capacitor electrodes 66 and 70 CF4 of an equal circuit is constituted. Similarly among the capacitor electrodes 64 and 69 CP7 of an equal circuit is constituted, CG7 of an equal circuit is constituted among the capacitor electrodes 62 and 67, CF2 of an equal circuit is constituted among the capacitor electrodes 70 and 71, and CF1 of an equal circuit is constituted among the capacitor electrodes 68 and 71.

[0047] Moreover, the Rhine electrodes 48 and 55 constitute LF1 of an equal circuit, the Rhine electrodes 54 and 56 constitute LF2 of an equal circuit, the Rhine electrodes 49 and 53 constitute LF3 of an equal circuit, the Rhine electrode 50 constitutes LG3 of an equal circuit, and the Rhine electrode 52 constitutes LP3 of an equal circuit from green sheets 20 and 21. In addition, the Rhine electrode 51 is DC Rhine.

[0048] These green sheets were stuck by pressure; it really calcinated, and the layered product was obtained. The terminal electrodes 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, and 96 were formed in the side face of this layered product.

[0049] On this layered product, diodes DG1, DG2, DP1, and DP2 and chip capacitors CG1, CG6, CP6, and corrosion gage point were carried. Moreover, although the chip inductor LP 4 and the chip capacitor CP 8 are carried, it is not necessary to carry this LC series circuit. The top view showing signs that this loading component was carried in drawing 3 is shown. Moreover, each terminal structure of this high frequency switch module is doubled and shown in drawing 2. Moreover, metal casing is put on this diode, a chip capacitor, and a chip inductor.

JP11-313003

[0050] According to this example, in case the transmission line of the 1st and 2nd switching circuits is formed in a layered product, it arranges in the field across which it faced with the ground electrode. This has prevented interference with a switching circuit, and a branch circuit and a low pass filter circuit. And ground potential is made easy to arrange the field across which it faced with this ground electrode in the lower part of a layered product, and to take. And the electrode which constitutes the capacitor connected between grounds is made to counter the ground electrode of the top, and is formed.

[0051] Moreover, by constituting this transmission-line part to the layered product down side, a ground electrode can be arranged to the layered product down side, and effect of a mounting substrate can be lessened. Furthermore, by arranging a ground electrode and the capacity electrode for capacitor formation made to counter to the degree, and arranging the inductance component of a low pass filter circuit and a branch circuit in the upper part, an inductance component can be separated from a ground electrode and a required inductance value can be acquired in short transmission-line length. Thereby, the miniaturization of a high frequency switch module can be attained.

[0052] Moreover, in the terminal electrode formed in the side face of the layered product of this example, the transmitting TX terminal of a GSM system, the receiving RX terminal, the transmitting TX terminal of a DCS system, and the receiving RX terminal are formed in the opposite side which carried out the layered product to the antenna ANT terminal for 2 minutes, respectively. Since this high frequency switch module is arranged between an antenna and a transceiver circuit, by this terminal arrangement, it can connect an antenna, a high frequency switch module, and a transceiver circuit and a high frequency switch module on the shortest track, and can prevent excessive loss.

[0053] Furthermore, in the opposite side, the transmitting TX terminal of a GSM system and the transmitting TX terminal of a DCS system are formed in one side of the one half, and the receiving RX terminal of a GSM system and the receiving RX terminal of a DCS system are formed in it at another one side. Since two sending circuits and two receiving circuits solidify, respectively and are arranged, they arrange the transmitting terminals of a high frequency switch module, and receiving terminals to near, become connectable in the shortest path, and can prevent excessive loss.

[0054] Moreover, in the layered product of this example, when each looks at the antenna ANT terminal formed in the side face, the transmitting TX terminal of a GSM system, a receiving RX terminal, the transmitting TX terminal of a DCS system, a receiving RX

JP11-313003

terminal, and the electrical-potential-difference terminals VC1, VC2, and VC3 in the circumference direction of a side face, the grounding terminal is formed between each terminal and each terminal is pinched with the grounding terminal. Each input/output terminal (RF terminal) serves as arrangement inserted into the grounding terminal. By this, leakage of the signal between each terminal is intercepted, interference is lost, and the isolation between signal terminals becomes a positive thing.

[0055] Moreover, a grounding terminal is each side and it has structure used as low loss.

[0056] Although the example of the above-mentioned laminated structure corresponds to the circuit block diagram of the 1st example shown in drawing 1, considering as other circuits within the limits of this invention can constitute it easily. For example, it is possible by changing the electrode pattern of an inductor component and a capacitor component, and changing a connection method.

[0057] According to the example of this invention, for example, in a dual band cellular phone, it can use for the part which connects one antenna with two systems, and two or more circuitry can be constituted in a one chip. For this reason, two or more circuit elements are carried separately, and it has advantages, such as reduction of components mark, reduction of a man day, and a miniaturization, as compared with the approach of connecting.

[0058]

[Effect of the Invention] According to this invention, in a dual band cellular phone etc., the high frequency switch module which becomes very useful can be offered. According to this invention, moreover, this high frequency switch module can be constituted in a one chip small by using a laminated structure. This will become effective in the miniaturization of a device in a dual band cellular phone etc.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-313003

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int. Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 B 1/44

H 0 4 B 1/44

H 0 1 P 1/15

H 0 1 P 1/15

審査請求 未請求 請求項の数 5

OL

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-118039

(22) 出願日 平成10年(1998)4月28日

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 銅持 茂

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社磁性材料研究所鳥取分室内

(72) 発明者 渡辺 光弘

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社磁性材料研究所鳥取分室内

(72) 発明者 但井 裕之

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

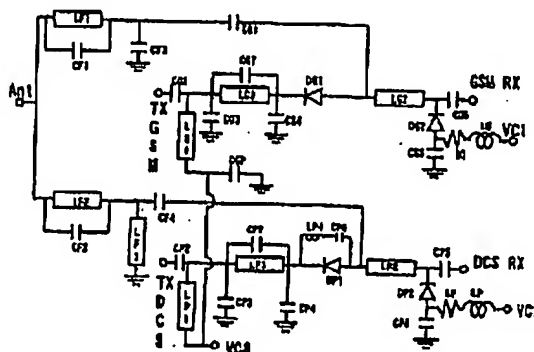
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波スイッチモジュール

(57) 【要約】

【課題】 アンテナを共通とし、第1の送受信系の送信回路と受信回路、第2の送受信系の送信回路と受信回路を切り換える高周波スイッチモジュールをワンチップで構成する。

【解決手段】 第1の送受信系と第2の送受信系の共通端子を有し、前記2つの送受信系を分波する分波回路を有し、分波された前記第1、第2の送受信系に第1、第2のスイッチ回路を有し、送信系と受信系を分け、前記第1のスイッチ回路及び第2のスイッチ回路は、ダイオードを用い、前記ダイオードを制御する電圧端子に所定の電圧を印加してスイッチ回路を制御するスイッチ回路であり、前記第1の送信系を制御する第1の電圧端子、前記第2の送信系を制御する第2の電圧端子、前記第1の受信系と前記第2の受信系を制御する第3の電圧端子を有し、前記第1の受信系と前記第2の受信系を制御する電圧端子を一つの端子で共用する。



(2)

特開平11-313003

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の送受信系（低周波側）と第2の送受信系（高周波側）を扱う高周波スイッチモジュールであり、前記第1の送受信系と前記第2の送受信系の共通端子を有し、前記共通端子につながり前記2つの送受信系を分岐する分岐回路を有し、分岐された前記第1の送受信系に第1のスイッチ回路を有し、第1の送信系と第1の受信系を分け、分岐された前記第2の送受信系に第2のスイッチ回路を有し、第2の送信系と第2の受信系を分ける高周波スイッチモジュールであって、前記第1のスイッチ回路及び第2のスイッチ回路は、ダイオードを用い、前記ダイオードを制御する電圧端子に所定の電圧を印加してスイッチ回路を制御するスイッチ回路であり、前記第1の送信系を制御する第1の電圧端子、前記第2の送信系を制御する第2の電圧端子、前記第1の受信系と前記第2の受信系を制御する第3の電圧端子を有し、前記第1の受信系と前記第2の受信系を制御する電圧端子を一つの端子で共用することを特徴とする高周波スイッチモジュール。

【請求項2】 前記分岐回路の第1の送受信系と第2の送受信系の共通端子をアンテナに接続することを特徴とする請求項1記載の高周波スイッチモジュール。

【請求項3】 前記分岐回路から第1の送信系、及び前記分岐回路から第2の送信系にローパスフィルタ機能を有することを特徴とする高周波スイッチモジュール。

【請求項4】 電極パターンの形成された誘電体グリーンシートの積層体と、該積層体上に配置されたチップ素子とから構成され、ワンチップ化したことを特徴とする請求項1記載の高周波スイッチモジュール。

【請求項5】 前記第1のスイッチ回路を構成する伝送線路、前記第2のスイッチ回路を構成する伝送線路、前記分岐回路を積層体内に電極パターンにより構成したことを特徴とする請求項4記載の高周波スイッチモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高周波複合部品に関し、2つの送受信系を取り扱う高周波スイッチモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル携帯電話などにおいて、アンテナANTと送信回路TXとの接続及びアンテナANTと受信回路RXとの接続を切り換えるために、高周波スイッチが用いられている。この高周波スイッチとしては、特開平6-197040号公報に開示されているものがある。

【0003】 この従来の高周波スイッチは、送信回路側にアノードが接続されアンテナ側にカソードが接続される第1のダイオード、アンテナと受信回路との間に接続されるストリップライン、および受信回路側にアノード

2

が接続されアース側にカソードが接続される第2のダイオードを含み、ストリップラインは多層基板上に内蔵され、第1のダイオード及び第2のダイオードは多層基板上に実装されたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年の携帯電話の普及には、目を見張るものがあり、携帯電話の機能、サービスの向上が図られている。この新たな携帯電話として、デュアルバンド携帯電話の提案がなされている。このデュアルバンド携帯電話は、通常の携帯電話が一つの送受信系のみを取り扱うのに対し、2つの送受信系を取り扱うものである。これにより、利用者は都合の良い送受信系を選択して利用することができるものである。

【0005】 このデュアルバンド携帯電話において、それぞれの送受信系にそれぞれ専用の回路を構成すれば、機器の大型化、高コスト化を招く。共通部分ではできるだけ共通部品を用いることが、機器の小型化、低コスト化に有利となる。

【0006】 本発明は、アンテナを共通とし、第1の送受信系の送信回路と受信回路、第2の送受信系の送信回路と受信回路を切り換える高周波スイッチモジュールを提供するものであり、また、その高周波スイッチモジュールをワンチップで構成することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、第1の送受信系（低周波側）と第2の送受信系（高周波側）を扱う高周波スイッチモジュールであり、前記第1の送受信系と前記第2の送受信系の共通端子を有し、前記共通端子につながり前記2つの送受信系を分岐する分岐回路を有し、分岐された前記第1の送受信系に第1のスイッチ回路を有し、第1の送信系と第1の受信系を分け、分岐された前記第2の送受信系に第2のスイッチ回路を有し、第2の送信系と第2の受信系を分ける高周波スイッチモジュールであって、前記第1のスイッチ回路及び第2のスイッチ回路は、ダイオードを用い、前記ダイオードを制御する電圧端子に所定の電圧を印加してスイッチ回路を制御するスイッチ回路であり、前記第1の送信系を制御する第1の電圧端子、前記第2の送信系を制御する第2の電圧端子、前記第1の受信系と前記第2の受信系を制御する第3の電圧端子を有し、前記第1の受信系と前記第2の受信系を制御する電圧端子を一つの端子で共用することを特徴とする高周波スイッチモジュールである。

【0008】 また本発明は、前記分岐回路の第1の送受信系と第2の送受信系の共通端子をアンテナに接続する高周波スイッチモジュールである。

【0009】 また本発明は、前記分岐回路から第1の送信系、及び分岐回路から第2の送信系にローパスフィルタ機能を有する高周波スイッチモジュールである。

3

【0010】また本発明は、電極パターンの形成された誘電体グリーンシートの積層体と、該積層体上に配置されたチップ素子とから構成され、ワンチップ化した高周波スイッチモジュールである。

【0011】また本発明は、前記第1のスイッチ回路を構成する伝送線路、前記第2のスイッチ回路を構成する伝送線路、前記分波回路を積層体内に電極パターンにより構成した高周波スイッチモジュールである。

【0012】また本発明は、前記分波回路として種々の構成が採用できる。また、各送信系にローパスフィルタ機能を持たせる回路構成として、以下のものが考えられる。

【0013】前記分波回路が、第1の送受信系用ローパスフィルタ回路、第2の送受信系用ノッチフィルタ回路からなり、第2の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。分波回路の第1の送受信系用のローパスフィルタ回路が第1の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0014】また前記分波回路が、第1の送受信系用ローパスフィルタ回路、第2の送受信系用ハイパスフィルタ回路からなり、第2の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。分波回路の第1の送受信系用のローパスフィルタ回路が第1の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0015】また前記分波回路が、第1の送受信系用ノッチフィルタ回路、第2の送受信系用バンドパスフィルタ回路からなり、第1の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。分波回路の第2の送受信系用のバンドパスフィルタ回路が第2の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0016】また前記分波回路が、第1の送受信系用ローパスフィルタ回路、第2の送受信系用バンドパスフィルタ回路からなる。分波回路の第1の送受信系用のローパスフィルタ回路が第1の送信系のローパスフィルタ機能を有し、分波回路の第2の送受信系用のバンドパスフィルタ回路が第2の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0017】また前記分波回路が、第1の送受信系用ノッチフィルタ回路、第2の送受信系用ノッチフィルタ回路からなり、第1の送信系にローパスフィルタ回路、及び第2の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。

【0018】また前記分波回路が、第1の送受信系用ノッチフィルタ回路、第2の送受信系用ハイパスフィルタ回路からなり、第1の送信系にローパスフィルタ回路、及び第2の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。

【0019】また前記分波回路が、第1の送受信系用バンドパスフィルタ回路、第2の送受信系用バンドパスフィルタ回路からなる。分波回路の第1の送受信系用

(3)

特開平11-313003

4

のバンドパスフィルタ回路が第1の送信系のローパスフィルタ機能を有し、分波回路の第2の送受信系用のバンドパスフィルタ回路が第2の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0020】また前記分波回路が、第1の送受信系用バンドパスフィルタ回路、第2の送受信系用ノッチフィルタ回路からなり、第2の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。分波回路の第1の送受信系用のバンドパスフィルタ回路が第1の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0021】また前記分波回路が、第1の送受信系用バンドパスフィルタ回路、第2の送受信系用ハイパスフィルタ回路からなり、第2の送信系にローパスフィルタ回路を接続する。分波回路の第1の送受信系用のバンドパスフィルタ回路が第1の送信系のローパスフィルタ機能を有する。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明によると、分波回路の第1の送受信系と第2の送受信系の共通端子をアンテナに接続し、例えばデュアルバンド携帯電話のアンテナとそれぞれの送受信系の送信回路、受信回路とを切り換える高周波スイッチモジュールとして利用することができる。

【0023】本発明は、2つのスイッチ回路を制御する電圧端子を共用化することにより、電源回路を簡単に構成することができる。

【0024】また本発明は、電極パターンの形成された誘電体グリーンシートを適宜積層し一体形成した積層体と、該積層体上に配置されたダイオード、チップコンデンサなどのチップ素子とから構成し、ワンチップ化を達成することができる。

【0025】また本発明は、前記第1のスイッチ回路を構成する伝送線路、前記第2のスイッチ回路を構成する伝送線路、前記分波回路及び/又は前記ローパスフィルタ回路を積層体内に電極パターンにより構成することができる。この電極パターンは、Agを主体とする導電ペーストをスクリーン印刷により、誘電体グリーンシート上に形成することができる。もちろん、Agのみに限定されるものではない。

【0026】本発明に係る第1実施例の回路ブロック図を図1に示す。この第1実施例は、分波回路を2つのノッチフィルタで構成している。そして、第1の送受信系では、スイッチ回路SWにより、送信TXと受信RXを切り換え、その送信系にローパスフィルタ回路が設けられている。また第2の送受信系では、スイッチ回路SWにより、送信TXと受信RXを切り換え、その送信系にローパスフィルタ回路が設けられている。

【0027】本発明の分波回路は、ノッチフィルタ回路、ローパスフィルタ回路、ハイパスフィルタ回路、バンドパスフィルタ回路を組み合わせて構成することが出来る。これらの回路は、インダクタ成分とコンデンサ成

(4)

特開平11-313003

6

分の組み合わせにより構成することができる。また、適宜付加されるローパスフィルタ回路も同様である。そして、これらのフィルタ回路は、低温焼成が可能なセラミック誘電体材料からなるグリーンシート上に、例えばAgを主体とする導電ペーストを印刷して、所望の電極パターンを形成し、それを適宜積層し、一体焼成させて構成される積層構造にて構成することができる。

【0028】また本発明のスイッチ回路SWは、ダイオード、伝送線路、コンデンサなどの組み合わせにより、構成することができる。このスイッチ回路SWも上記各種フィルタ回路同様、伝送線路を積層体内に構成し、積層体上にダイオードを搭載して構成することが可能である。またコンデンサは、積層体内に構成することもできるし、積層体上に搭載することもできる。

【0029】そして、本発明の高周波スイッチモジュールは、電極パターンの形成された誘電体グリーンシートを適宜積層し一体焼成した積層体と、該積層体上に配置されたダイオード、チップコンデンサなどのチップ素子とから構成し、ワンチップ化を達成することができる。このとき、積層体内には、上記のフィルタ回路及びスイッチ回路の伝送線路が形成される。このワンチップ化することにより、スイッチ回路、ローパスフィルタ回路、分波回路のそれぞれの回路素子を基板上に搭載し、接続する場合に対し、素子間の整合回路が不要となり、部品点数の削減、工数低減を図ることができる。

【0030】また本発明に係る第1実施例を構成するための一例の等価回路図を図2に示す。この実施例の等価回路図は、第1の送受信系としてGSMを、第2の送受信系としてDCSを用いている。そして、このGSMとDCSの2つのシステムとアンテナとを接続するアンテナスイッチモジュールとなっている。アンテナANTに接続される分波器部分は、2つのノッチ回路が主回路となっている。つまり、インダクタLF1とコンデンサCF1で一つのノッチ回路を構成し、インダクタLF2とコンデンサCF2でもう一つのノッチ回路を構成している。そして、一つのノッチ回路には、アースに接続されるコンデンサCF3が接続されている。このコンデンサCF3は、分波特性のローパスフィルタ特性を向上させる目的で接続されている。また、もう一つのノッチ回路には、アースに接続されるインダクタLF3と、コンデンサCF4を直列に接続している。このインダクタLF3とコンデンサCF4は、分波特性のハイパスフィルタ特性を向上させる目的で接続されている。この分波回路は、2つのノッチ回路のみでも構成できる。

【0031】次に、第1のスイッチ回路について説明する。第1のスイッチ回路は、図2上側のスイッチ回路であり、GSM系の送信TXと受信RXを切り換えるものである。このスイッチ回路SWは、2つのダイオードD

8

G1、DG2と、2つの伝送線路LG1、LG2を主構成とし、ダイオードDG1はアンテナANT側にアノードが接続され、送信TX側にカソードが接続され、そのカソード側にアースに接続される伝送線路LG1が接続されている。そして、アンテナ側と受信RX間に伝送線路LG2が接続され、その受信側にカソードが接続されたダイオードDG2が接続され、そのダイオードDG2のアノードには、アースとの間にコンデンサCG6が接続され、その間に抵抗RG、インダクタLGの直列回路が接続され、ダイオード制御用の電圧端子VC1となっている。

【0032】そして、送信系（送信TX回路側）に挿入されるローパスフィルタ回路は、インダクタLG3と、コンデンサCG3、CG4、CG7から構成され、スイッチ回路SWのダイオードDG1と伝送線路LG1の間に挿入されている。

【0033】次に、第2のスイッチ回路について説明する。第2のスイッチ回路は、図2下側のスイッチ回路であり、DCS系の送信TXと受信RXを切り換えるものである。このスイッチ回路SWは、2つのダイオードDP1、DP2と、2つの伝送線路LP1、LP2を主構成とし、ダイオードDP1はアンテナANT側にアノードが接続され、送信TX側にカソードが接続され、そのカソード側にアースに接続される伝送線路LP1が接続されている。そして、アンテナ側と受信RX間に伝送線路LP2が接続され、その受信側にカソードが接続されたダイオードDP2が接続され、そのダイオードDP2のアノードには、アースとの間にコンデンサCP6が接続され、その間に抵抗RP、インダクタLPの直列回路が接続され、ダイオード制御用の電圧端子VC2となっている。

【0034】そして、送信系（送信TX回路側）に挿入されるローパスフィルタ回路は、インダクタLP3と、コンデンサCP3、CP4、CP7から構成され、スイッチ回路SWのダイオードDP1と伝送線路LP1の間に挿入されている。

【0035】また第1のスイッチ回路の伝送線路LG1と第2のスイッチ回路の伝送線路LP1とは、接続されコンデンサCGPでアース接続されるとともに、ダイオード制御用の電圧端子VC3に接続されている。

【0036】このスイッチモジュールの動作は、GSM系の送信を有効とする場合、電圧端子VC1に所定の電圧をかける。同様に、DCS系の送信を有効とする場合、電圧端子VC2に所定の電圧をかける。そして、GSM系、DCS系の受信を有効とする場合、電圧端子VC3に所定の電圧をかける。この関係を表1に示す。

【0037】

〔表1〕

(5)

特開平11-313003

7

8

	VC1	VC2	VC3
GSM系の送信	High	High or Low	Low
DCS系の送信	Low	High	Low
GSM系、DCS系の受信	Low	Low	High

【0038】次に、図2に示した等価回路図を構成するための一実施例の平面図を図3に、その実施例の積層体部分の斜視図を図4に、内部構造を図5に示す。この実施例では、分波回路、ローパスフィルタ回路、スイッチ回路の伝送線路を積層体内に構成し、ダイオード、チップコンデンサをその積層体上に搭載して、ワンチップ化された高周波スイッチモジュールを構成したものである。

【0039】この積層体の内部構造について説明する。この積層体は、低温焼成が可能なセラミック誘電体材料からなるグリーンシートを用意し、そのグリーンシート上にAgを主体とする導電ペーストを印刷して、所望の電極パターンを形成し、それを適宜積層し、一体焼成させて構成される。

【0040】この内部構造を積層順に従って説明する。まず、下層のグリーンシート11上には、アース電極31がほぼ全面に形成されている。そして、側面に形成される端子電極81、83、85、87、89、91、93、95に接続するための接続部が設けられている。また、このアース電極31には穴部9が形成されている。

【0041】次に、電極パターンの印刷されていないダミーのグリーンシート12を積層する。その上のグリーンシート13には、3つのライン電極41、42、43が形成され、その上のグリーンシート14には、4つのライン電極44、45、46、47が形成されている。その上に、2つのスルーホール電極（図中丸に十字の印を付けたものがスルーホール電極である）が形成されたグリーンシート15を積層し、その上に、アース電極32が形成されたグリーンシート16が積層される。このアース電極32は、スルーホール電極をさけるような形状となっている。

【0042】この2つのアース電極31、32に挟まれた領域に形成されたライン電極は適宜接続され、第1及び第2のスイッチ回路SW用の伝送線路を形成している。ライン電極42と48はスルーホール電極で接続され、等価回路の伝送線路LG1を構成し、ライン電極41と45はスルーホール電極で接続され、等価回路の伝送線路LG2を構成し、ライン電極43と47はスルーホール電極で接続され、等価回路の伝送線路LP1を構成し、ライン電極44は等価回路の伝送線路LP2を構成している。

【0043】グリーンシート16の上に積層されるグリーンシート17には、コンデンサ用の電極61、62、63、64、65、66が形成されている。その上に積

層されるグリーンシート18にもコンデンサ用の電極67、68、69、70が形成されている。その上に積層されるグリーンシート19には、コンデンサ電極71が形成されている。

【0044】更にその上には、ライン電極48、49が形成されたグリーンシート20が積層され、その上に、ライン電極50、51、52、53、54、55が形成されたグリーンシート21が積層される。更にその上のグリーンシート22には、配線パターンが形成され、そして、最上部のグリーンシート23には、搭載素子接続用のランドが形成されている。

【0045】上側のアース電極32が形成されたグリーンシート16の上に積層されたグリーンシート17のコンデンサ用電極の61、62、63、64、65は、アース電極32との間で容量を形成し、コンデンサ用電極61は、等価回路のCG4を、コンデンサ用電極62は、等価回路のCG3を、コンデンサ用電極63は、等価回路のCP4を、コンデンサ用電極64は、等価回路のCP3を、コンデンサ用電極65は、等価回路のCF3を構成している。

【0046】またグリーンシート17、18、19に形成されたコンデンサ電極は互いの間で容量を形成し、コンデンサ電極66と70の間で、等価回路のCF4を構成し、同様にコンデンサ電極64と69の間で、等価回路のCP7を構成し、コンデンサ電極62と67の間で、等価回路のCG7を構成し、コンデンサ電極70と71の間で、等価回路のCF2を構成し、コンデンサ電極68と71の間で、等価回路のCF1を構成している。

【0047】またグリーンシート20、21では、ライン電極48、55が等価回路のLF1を構成し、ライン電極54、56が等価回路のLF2を構成し、ライン電極49、53が等価回路のLF3を構成し、ライン電極50が等価回路のLG3を構成し、ライン電極52が等価回路のLP3を構成している。なお、ライン電極51はDCラインである。

【0048】これらのグリーンシートを圧着し、一体焼成して積層体を得た。この積層体の側面に端子電極81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96を形成した。

【0049】この積層体の上に、ダイオードDG1、DG2、DP1、DP2、チップコンデンサCG1、CG6、CP6、CGPを搭載した。また、チップインダクタLP4、チップコンデンサCP8を搭載しているが、

9

このLC直列回路は、搭載しなくとも良い。図3に、この搭載素子を搭載した様子を示す平面図を示している。また、図2に、この高周波スイッチモジュールの各端子構造を合わせて示す。また、このダイオード、チップコンデンサ、チップインダクタ上には、金属ケースが被せられる。

【0050】この実施例によれば、第1及び第2のスイッチ回路の伝送線路を積層体内に形成する際に、アース電極で挟まれた領域内に配置している。これにより、スイッチ回路と分波回路、ローパスフィルタ回路との干渉を防いでいる。そして、このアース電極で挟まれた領域を積層体の下部に配置し、アース電位を取り易くしている。そして、アースとの間に接続されるコンデンサを構成する電極を、その上側のアース電極に対向させて形成している。

【0051】また、この伝送線路部分を積層体の下側に構成することにより、アース電極を積層体の下側に配置することができ、実装基板の影響を少なくすることができる。さらに、アース電極と対向させるコンデンサ形成用の容量電極をその次に配置し、上部にローパスフィルタ回路と分波回路のインダクタンス成分を配置することにより、インダクタンス成分をアース電極から離すことができ、短い伝送線路長で必要なインダクタンス値を得ることができる。これにより、高周波スイッチモジュールの小型化を図れる。

【0052】また、この実施例の積層体の側面に形成された端子電極において、アンテナANT端子に対して積層体を2分した反対側に、GSM系の送信TX端子、受信RX端子、DCS系の送信TX端子、受信RX端子がそれぞれ形成されている。この高周波スイッチモジュールは、アンテナと送受信回路の間に配置されるので、この端子配置により、アンテナと高周波スイッチモジュール、及び送受信回路と高周波スイッチモジュールを最短の線路で接続することができ、余分な損失を防止できる。

【0053】さらに、その反対側において、その半分の片側に、GSM系の送信TX端子、DCS系の送信TX端子が形成され、もう一方の片側に、GSM系の受信RX端子、DCS系の受信RX端子が形成されている。2つの送信回路、2つの受信回路は、それぞれかたまって配置されるので、高周波スイッチモジュールの送信端子どうし、受信端子どうしを近くに配置して、最短経路での接続が可能となり、余分な損失を防止できる。

【0054】また、この実施例の積層体では、側面に形成されたアンテナANT端子、GSM系の送信TX端子、受信RX端子、DCS系の送信TX端子、受信RX端子、及び電圧端子VC1、VC2、VC3はいずれも、側面の両面方向で見た場合、各端子間にはアース端子が形成されており、各端子はアース端子で挟まれている。各入出力端子(RF端子)は、アース端子に挟まれ

(6)

特開平11-313003

10

た配置となっている。これにより、各端子間の信号の漏洩が遮断され、干渉が無くなり、信号端子間のアイソレーションが随分なものとなる。

【0055】また、各辺にアース端子が有り、低損失となる構造となっている。

【0056】上記積層構造の実施例は、図1に示した第1実施例の回路ブロック図に対応するものであるが、本発明の範囲内で他の回路とすることは、容易に構成することができる。例えば、インダクタ成分、コンデンサ成分の電極パターンを変更し、接続方法を変更することで可能である。

【0057】本発明の実施例によれば、例えば、デュアルバンド携帯電話において、2つのシステムと1つのアンテナを接続する部分に用いることができ、複数の回路構成をワンチップに構成することができる。このため、複数の回路素子を別々に搭載し、接続する方法に比較し、部品点数の削減、工数の削減、小型化などの利点を有する。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、デュアルバンド携帯電話などにおいて、極めて有益となる高周波スイッチモジュールを提供することができる。本発明によれば、この高周波スイッチモジュールを、積層構造を用いることにより、小型に、しかもワンチップに構成できるものである。これにより、デュアルバンド携帯電話などにおいて、機器の小型化に有効なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る第1実施例の回路ブロック図である。

【図2】 本発明に係る第1実施例の回路ブロック図の一例の等価回路図である。

【図3】 図2に示した等価回路図を構成するための一実施例の平面図である。

【図4】 図2に示した等価回路図を構成するための一実施例の積層体部分の斜視図である。

【図5】 図2に示した等価回路図を構成するための一実施例の積層体の内部構造図である。

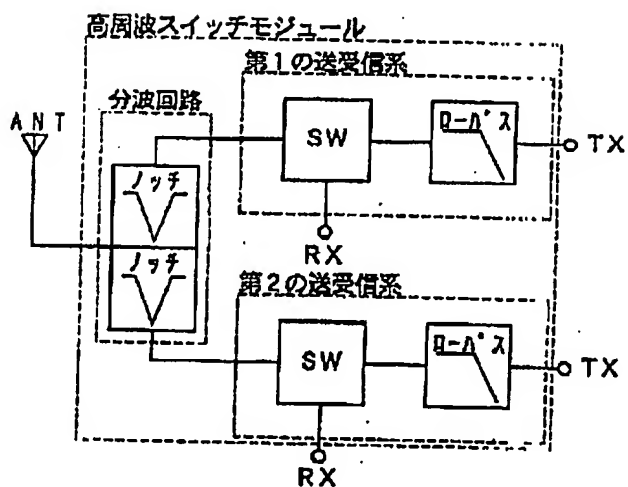
【符号の説明】

11、12、13、14、15、1、17、18、19、20、21、22、23 誘電体グリーンシート
31、32 アース電極
41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56 ライン電極
61、62、63、64、65、66、67、68、69、70、71 コンデンサ用電極
81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96 端子電極

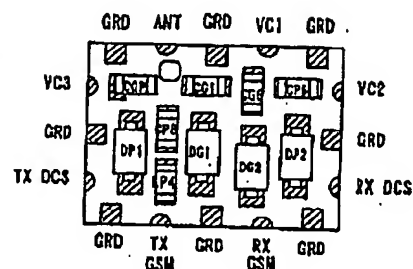
(7)

特開平11-313003

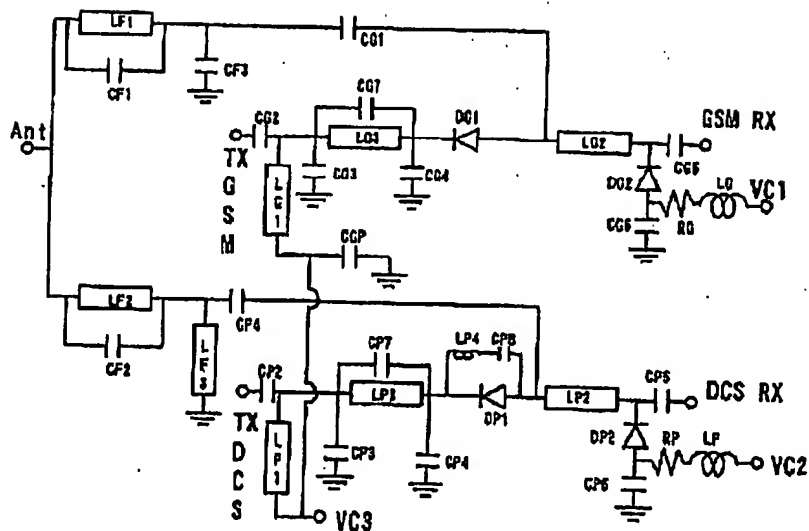
【図1】



【図3】



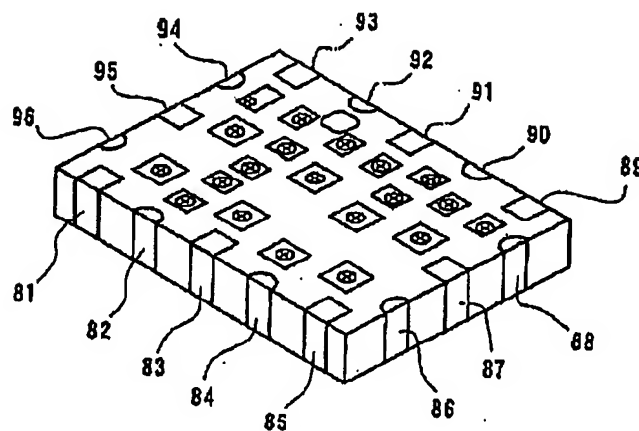
【図2】



(8)

特開平11-313003

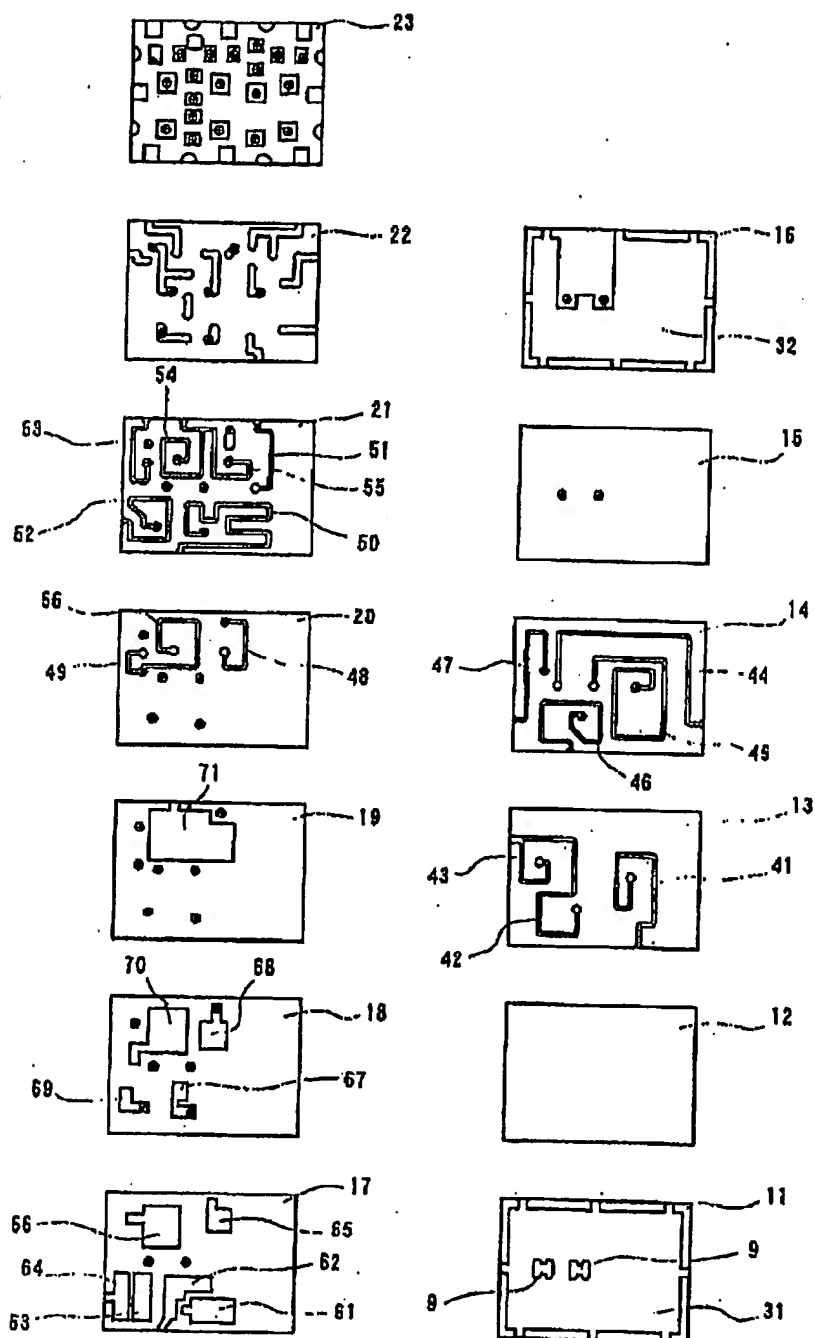
【図4】



(9)

特開平11-313003

[図5]



(10)

特開平11-313003

フロントページの続き

(72) 発明者 田中 俊彦

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株
式会社鳥取工場内

(72) 発明者 武田 剛志

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株
式会社鳥取工場内